

Научная статья | Original paper

УДК 37:1

## Неопределенность, как важная составляющая содержания современного высшего образования

**М.В. Воронов**

Московский государственный психолого-педагогический университет  
(ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация

✉ [mivoronov@yandex.ru](mailto:mivoronov@yandex.ru)

### *Резюме*

В статье рассматривается ряд проблем, связанных с понятием «неопределенность». Отмечается многоаспектность этого феномена нашего мира. Высказываются предложения о более глубоком его изучении и привитии умений использовать получаемые при этом знания в последующей профессиональной деятельности выпускников вузов.

**Ключевые слова:** системность, неопределенность, относительность конкретного, подготовка специалистов

**Для цитирования:** Воронов, М.В. (2026). Неопределенность, как важная составляющая содержания современного высшего образования. *Моделирование и анализ данных*, 16(1), 177—185. <https://doi.org/10.17759/mda.2026160111>

## Uncertainty as an important component of the content of modern higher education

**M.V. Voronov**

Moscow State University of Psychology and Education (MSUPE)  
Moscow, Russian Federation

✉ [mivoronov@yandex.ru](mailto:mivoronov@yandex.ru)

### *Abstract*

The article discusses a number of problems related to the concept of “uncertainty.” The multifaceted nature of this phenomenon in our world is noted. Proposals are



made for a more in-depth study of this phenomenon and the development of skills to use the knowledge gained in the subsequent professional activities of university graduates.

**Keywords:** system, uncertainty, relativity of the concrete, training of specialists

**For citation:** Voronov, M.V. (2026). Uncertainty as an important component of the content of modern higher education. *Modelling and Data Analysis*, 16(1), 177–185. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/mda.2026160111>

## Введение

Современный выпускник вуза с необходимостью должен иметь системное естественно-научное мировоззрение, мыслить и оперировать результатами современной науки и быть способным практически действовать на основе полученных фундаментальных знаний. Неотъемлемым признаком системности фундаментальной подготовки является понимание целостности мира, проявляющейся не только во взаимосвязанности и взаимодействии его составляющих, но и наличии у него ряда «системообразующих стержней» (Гриншкун, Левченко, 2011). Одним из таких стержней, по нашему мнению, является и заслуживает все большего внимания такой феномен как неопределенность и относительность конкретного, являющиеся неотъемлемыми компонентами, окружающей нас действительности.

Учет этого обстоятельства особенно актуален при подготовке специалистов — разработчиков новых программных продуктов, технологий и конструкций (инженеров, технологов, конструкторов, менеджеров и др.), которые в своей будущей деятельности должны всесторонне и адекватно реагировать на возможные последствия принимаемых ими решений, успех реализации которых по мере развития науки и техники во все больше мере зависит от грамотного учета факторов неопределенности.

## Обсуждение темы

Мир, в котором мы живем, при несомненном наличии вполне детерминированных природой и социумом законов, часто проявляет себя неустойчивостью происходящих процессов и неоднозначной их зависимостью от предыдущих состояний и изменений условий их реализации. Как следствие, каждый специалист повсеместно сталкивается с незнанием всего того, что может повлиять на будущие изменения в рассматриваемых объектах или процессах. В этом случае говорят, что в будущем специалист будет находиться в условиях неопределенности и изменчивости, сложившихся на сегодня представлений и технических возможностей. То есть, он находится в рамках, обусловленных известным философским принципом относительности конкретного, непосредственно связанным с познанием неопределенности будущего развития природы и общества, техники и технологий.



На сегодня нет четкого определения понятия «неопределенность». По этому поводу уместно процитировать такое утверждение: «Будет глубочайшим заблуждением выдвигать универсальное определение для такой научной категории как неопределенность; рано или поздно найдутся моменты, которые не удалось или невозможно включить в ранее обобщенное, а оттого и содержание понятия «неопределенность» многогранно и во многом неповторимо» (Кузьмин, 2014, с. 101). Более того, полного определения категории неопределенности в принципе не может быть (По-видимому, этот факт есть следствие принципа относительности конкретного, который можно представить известным выражением: «полное знание об объекте невозможно».

Термин «неопределенность», несмотря на его частое употребление, связан с крайне сложной сущностью, которую этим термином обозначают (Дорожкин, Пакина, 2011, Талев, 2024). Вместе с тем, проявление этой сущности становится все более значимым фактором нашей действительности, следовательно, ее изучение и использование в учебном процессе вузов является актуальной задачей сегодняшнего дня.

Чтобы выявить и фиксировать различные степени или уровни знания об этом предмете рассмотрения, были введены понятия «определенный» и «неопределенный». Термин определенность связывают с такими понятиями как ясность, конкретность, точность, четкость, детерминированность явления или объекта. Состояние объекта называют определенным, если имеющиеся о данном объекте сведения вполне достаточны для гарантированного предсказания его состояния в будущем. В ином случае состояние рассматриваемого объекта называют неопределенным (Уляшева, 2006).

В различных ситуациях неопределенность, имея различные механизмы формирования, проявляется по-разному и, как следствие, несет неоднозначную смысловую нагрузку. В обыденном понимании неопределенность обычно связывается с такими факторами, как непредсказуемость, случайность, неоднозначность, неясность, нечеткость и др. (Шмырина, 2011). Специалисты же, например, конструкторы, как разработчики чего-то нового, постоянно сталкиваются с необходимостью разрешать проблемы, обусловленные (в том числе) неизвестными и неочевидными, но существующими множественными связями между явлениями и объектами, а также с неполнотой и неточностями имеющихся сведений о них. Именно поэтому говорят, что они работают в условиях неопределенности.

В связи с этим целесообразно рассмотреть некоторые основные аспекты результатов исследования понятия неопределенности. Практика показывает существование различных типов неопределенности, причем от типа неопределенности в существенной мере зависит способ и метод ее учета в деятельности разработчиков программ, инженеров, конструкторов и других специалистов.

Обычно различают следующие основные типы неопределенности:

- объективную неопределенность (или «неопределенность природы»);
- неопределенность, вызванную отсутствием достаточной релевантной информации (гносеологическая неопределенность);
- стратегическую неопределенность, вызванную зависимостью итоговой разработки от действий других лиц (партнеров, проектировщиков, финансистов, инвесторов, организаций и др.);



- неопределенность, порожденную слабоструктурированными проблемами (риски, возможные недостатки в планировании и реализации срока выполнения заказа и др.);
- неопределенность, вызванную нечеткостью (расплывчатостью) информации, описывающей рассматриваемые объекты и явления, например, лингвистическая неопределенность, связанная с неточностями восприятия естественного языка (Вертешев и др., 2019).

Каждый из перечисленных выше типов неопределенности имеет свои особенности и, следовательно, должен учитываться по-разному.

Несомненно, что первоисточником неопределенности является сам мир, в котором мы живем. Особенно ярко неопределенность проявляется при рассмотрении микромира. Так, широко известен принцип неопределенности В. Гейзенберга: любая физическая система не может находиться в состояниях, в которых координаты ее центра инерции и импульс принимают вполне определенные значения. В формальной записи этот принцип для микромира может быть представлен следующим образом:

$$\Delta x \cdot \Delta p_x > h/2\pi,$$

где  $\Delta x$  — неопределенность или погрешность измерения пространственной координаты микрочастицы,  $\Delta p_x$  — неопределенность импульса этой частицы,  $h$  — постоянная Планка, равная  $6.626 \cdot 10^{-34}$  Дж·с. Таким образом, принцип неопределенности, представляющий одну из фундаментальных основ микромира, устанавливает предел возможной точности одновременного измерения координаты и импульса объекта.

Как видно, величина  $h$  чрезвычайно мала, поэтому в повседневной жизни и для макрообъектов эта неопределенность практически не существенна. Вместе с тем, используемые в повседневной практике современные технологии всё чаще базируются на законах микромира (достаточно упомянуть создание вычислительной техники, роботов, наноматериалов, солнечных фотопреобразователей и т.п.).

В этой связи при изучении в вузах дисциплин математики, физики, механики, материаловедения и ряда других необходимо акцентировать внимание студентов на источниках возникновения так называемой абсолютно объективной неопределенности.

В век повсеместной цифровизации нельзя не принимать во внимание также неопределенность, возникающую в процессе математических преобразований различных величин. Она имеет место, например, в процедурах округления числовых величин, а также при построении формальных представлений исследуемых объектов: при создании их математических моделей, линеаризации сложных зависимостей, при использовании разложения функции в ряд, замены функций их аппроксимациями, использовании статистически необработанных результатов измерений и др. (Афанасьева, 2007). Во многих вузовских программах изучается дисциплина «Приближенные вычисления». К сожалению, даже при корректном и достаточно полном изложении содержания этой дисциплины, редко уделяется необходимое внимание вопросам неопределенности, как таковым. Заметим, источником неопределенности в данном случае являются действия людей, осуществляемые при использовании



численных методов вычислений, что, порою, становится критически важным при компьютерном моделировании.

На практике очень часто встречаются ситуации, когда исследуемое явление в одних случаях происходит, а в других — нет. В этих случаях говорят, что имеет место случайность. Когда мы имеем дело со случайностью, то также оказываемся в условиях неопределенности. Наиболее яркий пример абсолютной случайности — радиоактивный распад вещества: во-первых, данная радиоактивная частица может распасться в любой момент времени, и во-вторых, заранее предсказать, когда это произойдет невозможно и повлиять на этот процесс мы также не можем.

Расчетной числовой характеристикой уровня случайности является вероятность, которая выступает предметом изучения соответствующей математической науки — теории вероятностей. Здесь необходимо отметить, что методы теории вероятностей по своей сути применимы только для исследования массовых случайных явлений, происходящих в одинаковых условиях. Однако, на практике эти условия далеко не всегда выполняются, и тогда использование результатов расчётов, полученных методами теории вероятностей, может приводить к ошибочным выводам.

В настоящее время в большинстве образовательных программ введены учебные дисциплины, в которых в той или иной мере изучается теория вероятностей. В ряде случаев рассматриваются вопросы решения задач с использованием знаний и методов этой теории, однако при этом редко заостряется вопрос о корректности этого пути. Способность обосновывать степень обоснованности применения теории вероятности — важная составляющая современного высшего образования.

Следует отметить такой важный факт: «физическая вероятность события может зависеть только от условий, влияющих на его появление, но не от уровня нашего сегодняшнего знания» (Смолуховский, 1927, с. 332), то есть это происходит в соответствии с принципом относительности конкретного, что еще раз подчеркивает объективность наличия по крайней мере физической случайности. Теория вероятностей и математическая статистика разрабатывают и используют инструменты для определения вероятности наступления случайного события, однако механизмы его наступления далеко не всегда известны или недостаточно тщательно изучены. Более того, основные эволюционные явления не описываются теорией вероятностей и требуют иных методов, а это приводит, подчас, к новому при выработке и понимании новых механизмов эволюции (Никитин, 2016).

В практической деятельности многих должностных лиц, программистов, инженеров и конструкторов важное место механизмы принятия решения. По существу, каждому действию разумного человека предшествуют мыслительные процессы, связанные с осуществлением последующих действий на основе принятого им решения. Если принимающий решение субъект имеет возможность оценить вероятности наступления возможных последствий принятого решения и связанные с ними потери или другого негативного последствия, то говорят о ситуации риска. Это понятие часто применяют в тех случаях, когда нужно отразить меру возможного нежелательно-го развития ситуации в результате принятого (или не принятого вовремя) решения



(Качалов, 2002). Несмотря на то, что риск относится к очень часто употребляемым терминам, его успешное определение и грамотное применение весьма проблематично. Это связано с несколькими причинами. Во-первых, как правило, при этом идет речь о принятии решения субъектом, который преследует достижения определенной цели. Следовательно, в основе риска лежит субъективный аспект (рискует принимающее решение конкретное лицо!). Во-вторых, в результате принятого варианта решения достижение этой цели носит, как правило, вероятностный характер. Это обстоятельство свидетельствует о том, что субъект принимает решение в различных условиях случайности. В-третьих, субъект вынужден принимать решение в условиях многокритериальности, когда у него имеется, как минимум, два обычно противоречащих друг другу варианта (часто предпочтительные варианты решения обычно связаны с ожиданием более значительных потерь).

Если решение вынужденно принимается при отсутствии возможности иметь оценку вероятности наступления возможных последствий, то говорят о принятии решения в условиях концептуальной неопределенности, например, в условиях неизвестного целенаправленного противодействия конкурента или так называемого «воздействия природы». В такой весьма сложной ситуации обоснованный вариант решения может быть принят только при условии получения лицом, принимающим решение, дополнительной информации (Воронов, 2024).

В том случае, когда информация представлена в вербальной (словесной) форме, имеет место так называемая лингвистическая неопределенность. Дело в том, что тексту, написанному на любом естественном языке, свойственна неоднозначность его интерпретации конкретным лицом. Во-первых, текст написан другим человеком, во-вторых, сообщение по мере прохождения каналов связи может искажаться, в-третьих, каждый человек, обладая своей индивидуальной моделью мира, по-своему воспринимает содержание каждого полученного текстового сообщения. В этой связи лингвистическую неопределенность часто называют «субъективной». Как же люди при общении, как правило, в достаточной мере адекватно понимают друг друга. Дало в том, что при так называемом «живом общении», например, преподавателя со студентами лингвистическую неопределенность замечают редко, поскольку она в значительной мере нивелируется пониманием контекста содержания обсуждаемого вопроса. Однако, при формулировании заданий на проектирование или, например, в программных продуктах, возникающая из словесных выражений неоднозначность является крайне нежелательной. Для снижения уровня такого рода неопределенности разрабатывается много различных методов. В настоящее время для студенческой аудитории большинства направлений подготовки весьма полезной является знакомство с основами нечеткой математики, где вводятся в рассмотрение так называемые нечеткие и лингвистические переменные, для оперирования которыми разработан специальный математический аппарат (Назаров, Конышева, 2023, Лисицына, 2020).

В процессах управления лицо принимающее решение часто находится в условиях различного уровня неопределенности, обусловленной, как правило, недостатком информации, необходимой для выработки обоснованного решения.



Ситуация неопределенности может возникать и при избыточности имеющейся информации. Важно подчеркнуть, независимо от того, принята во внимание неопределенность или нет, она не перестанет существовать, как объективная сущность нашего бытия (Давыденко, 2024).

Уровень неопределенности, в которой часто оказывается, например, лицо принимающее решение, можно интерпретировать как значение некой меры информированности субъекта. Следовательно, целесообразно ставить вопрос об измерении уровня неопределенности. В настоящее время в качестве меры неопределенности часто применяют понятие «энтропия». В различных предметных областях используются свои подходы к разрешению вопросов оценки уровня неопределенности (Хамханова, Грешилов, Хадьков, 2022, Шарапова, 2025). Так, например, в информатике значение энтропии используется, как мера неопределенности опыта, который может закончиться по-разному с различной вероятностью (Марченко, 2021).

Соответствующий раздел целесообразно ввести в ряд программ многих направлений подготовки.

## Заключение

Таким образом, в силу объективности причин, связанных, в конечном счете, с развитием цивилизации, возрастает необходимость более серьезного отношения к проблематике неопределенности в целом и в ходе организации и осуществления учебного процесса, в частности. При этом сложность и многоаспектность неопределенности обуславливает серьезные трудности как при собственно изучении этой сущности, так и при учете ее свойств в будущей практической деятельности выпускников современной высшей школы.

## Список источников / References

1. Афанасьева, В.В. (2007). *Онтология научной неопределенности*. — Саратов: Научная книга. — 110 с.  
Afanas`eva, V.V. (2007). *Ontologiya nauchnoj neopredelennosti*. — Saratov: Nauchnaya kniga. — 110 p.
2. Вертешев, С.М., Воронов, М.В., Герасименко, П.В., Кремков М.В. (2019). *Принятие решений при управлении организационными системами*: Монография. — Псков: Псковский государственный университет. — 218 с.  
Verteshev, S.M., Voronov, M.V., Gerasimenko, P.V., Kremkov, M.V.(2019). *Prinyatie reshenij pri upravlenii organizacionny`mi sistemami*: Monografiya. — Pskov: Pskovskij gosudarstvenny`j universitet. — 218 p.
3. Воронов, М.В., Пименов, В.И., Небаев, И.А. (2024). *Автоматическое управление. Управление организационными системами. Цифровые платформы. // Учебник для вузов*. — М.: Издательство Юрайт. — 475 с.  
Voronov, M.V, Pimenov, V.I., Nebaev, I.A. (2024). *Avtomaticheskoe upravlenie. Upravlenie organizacionny`mi sistemami. Cifrovye platformy`*. // *Uchebnik dlya vuzov*. — М.: Izdatel`stvo Yurajt. — 475 p.



4. Гриншкун, В.В., Левченко, И.В. (2011). *Особенности фундаментализации образования на современном этапе его развития*. // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования». № 1. С. 5—11.  
Grinshkun, V.V., Levchenko, I.V. (2011). *Osobennosti fundamentalizacii obrazovaniya na sovremennom e`tape ego razvitiya*. // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby` narodov. Seriya: Informatizaciya obrazovaniya». № 1. p. 5—11.
5. Давыденко, Э.Н. (2024). *Неопределенность как экзистенциал человеческого бытия: философско-антропологический аспект проблемы*. // Контекст и рефлексия: философия о мире и человеке. Том 13, № 6А. С. 81—97.  
Davy`denko, E`N. (2024). *Neopredelennost` kak e`kzistencial chelovecheskogo by`tiya: filosofsko-antropologicheskij aspekt problemy`*. // Kontekst i refleksiya: filosofiya o mire i cheloveke. Tom 13, № 6A. p.81—97.
6. Дорожкин, А.М., Пакина, Т.А. (2011). *Феномен научной неопределенности: анализ проблемы*. // Вестник Нижегородского университета. Серия социальные науки. № 4 (24). С. 102—108.  
Dorozhkin, A.M., Pakina, T.A. (2011). *Fenomen nauchnoj neopredelennosti: analiz problemy`*. // Vestnik Nizhegorodskogo universiteta. Seriya social`ny`e nauki. № 4 (24). p. 102—108.
7. Качалов, Р.М. (2002). *Управление хозяйственным риском: монография* — М.: Наука. — 192 с.  
Kachalov, R.M. (2002). *Upravlenie hozyajstvenny`m riskom*. — M.: Nauka. — 192 p.
8. Кузьмин, Е.А. (2014). *Проблема неопределенности как научной категории*. // Эффективное антикризисное управление. № 3 (84). С. 90—100.  
Kuz`min, E.A. (2014). *Problema neopredelennosti kak nauchnoj kategorii*. //E`ffektivnoe antikrizisnoe upravlenie. № 3 (84). p. 90—100.
9. Лисицына, Л.С. (2020). *Основы теории нечетких множеств* — СПб: Университет ИТМО. — 74 с.  
Lisicyuna, L.S. (2020). *Osnovy` teorii nechetkix mnozhestv* — SPb: Universitet ITMO. — 74 p.
10. Марченко, А.Д., Тырсин, А.Н. (2021). *Использование энтропии взаимосвязи в анализе текстов на естественном языке //Современные наукоемкие технологии*. № 6 (часть 1) С. 67—73.  
Marchenko, A.D., Ty`rsin, A.N. (2021). *Ispolzovanie entropii vzaimosvjazi v analize tekstov na estestvennom jazyke //Sovremenny`e naukoemkie texnologii*. № 6 (chast` 1) p. 67—73
11. Назаров, Д.М., Конищева Л.К. (2023). *Интеллектуальные системы: Основы теории нечетких множеств*. Учебное пособие для академического бакалавриата. — Москва: Издательство Юрайт. — 207 с.  
Nazarov, D.M., Kony`sheva, L.K. (2023). *Iintellektual`ny`e sistemy` : Osnovy` teorii nechetkix mnozhestv*. Uchebnoe posobie dlya akademicheskogo bakalavriata. — Moskva: Izdatel`stvo Yurajt. — 207 p.
12. Никитин, А.В. (2016). *Общая логика. Этапы развития жизни на Земле. Часть 3 // «Академия. Тринитаризма», М., Эл № 77—6567, публ.22396, 08.08.2016. (дата обращения: 18.01.2026).*  
Nikitin, A.V. (2016). *Obshhaya logika. E`tapy` razvitiya zhizni na Zemle. Chast` 3 // «Akademiya. Trinitarizma», М., E`l № 77—6567, publ.22396, 08.08.2016. (data obrashheniya: 18.01.2026).*
13. Смолуховский, М. (1927). *О понятии случайности и о происхождении законов вероятностей в физике*. // Успехи физических наук. № 7(5). С. 329—349.



- Smoluxovskij M. (1927). O ponyatii sluchajnosti i o proisxozhdenii zakonov veroyatnostej v fizike. // *Uspexi fizicheskix nauk*. № 7(5). p. 329—349.
14. Талеб, Н.Н. (2024). *Черный лебедь. Под знаком непредсказуемости*. М.: КоЛибри. — 736 с.  
Taleb, N.N. Cherny`j lebed. (2024). *Pod znakom nepredskazuemosti*. М.: КоЛибри. — 736 p.
15. Уляшева, Я.О. (2006). *Логико-философский анализ понятийной категории определенности — неопределенности*. // *Известия ТРТУ*. № 2 (57). С. 59—66.  
Ulyasheva, Ya.O. (2006). *Logiko-filosofskij analiz ponyatijnoj kategorii opredelennosti — neopredelennosti*. // *Izvestiya Yuzhnogo federal`nogo universiteta. Texnicheskie nauki*. № 2 (57). p. 59—66.
16. Хамханова, Д.Н., Грешилов, А.Д., Хадыков, М.Т. (2022). *Проблемы внедрения концепции неопределенности измерения в методы контроля в машиностроении* // *Известия ТулГУ. Технические науки*. Вып. 5. С. 48—53.  
Khamkhanova, D.N., Greshilov, A.D., Khadykov, M.T. (2022). *Problems of Implementing the Concept of Measurement Uncertainty in Control Methods in Mechanical Engineering* // *Izvestiya TulGU. Technical Sciences*. Vol. 5. p. 48—53.
17. Шарапова, А.Г. (2025). *Неопределенность результатов испытаний: способы расчета и роль в системе управления качеством* // *Контроль качества продукции*. № 7. С. 18—25.  
Sharapova, T.G. (2025). *Neopredelennost rezultatov ispitani: sposobi pascheta i rol v sisteme upravleniya achestvom* // *Kontrol kachestva produkcii*. № 7. p. 18—25.
18. Шмырина, Т.А. (2011). *Философские категории определенности и неопределенности и их влияние на социальное прогнозирование*. // *Вестник Тамбовского государственного университета*. № 2 (94). С. 271—274.  
Shmy`rina, T.A. (2011). *Filosofskie kategorii opredelennosti i neopredelennosti i ix vliyanie na social`noe prognozirovanie*. // *Vestnik Tambovskogo gosuniversiteta*. № 2 (94). p. 271—274.

### **Информация об авторе**

*Михаил Владимирович Воронов*, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной математики факультета информационных технологий, ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-педагогический университет» (ФГБОУ ВО МГППУ), Москва, Российская Федерация, ORCID: [orcid.org/0000-0001-7839-6250](https://orcid.org/0000-0001-7839-6250), e-mail: [mivoronov@yandex.ru](mailto:mivoronov@yandex.ru)

### **Information about the author**

*Mikhail V. Voronov*, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Applied Mathematics at the Faculty of Information Technologies, Moscow State University of Psychology and Education (MSUPE), Moscow, Russian Federation, ORCID: [orcid.org/0000-0001-7839-6250](https://orcid.org/0000-0001-7839-6250), e-mail: [mivoronov@yandex.ru](mailto:mivoronov@yandex.ru)

### **Конфликт интересов**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### **Conflict of interest**

The authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию 09.02.2026

Поступила после рецензирования 20.02.2026

Принята к публикации 21.02.2026

Опубликована 31.03.2026

Received 2026.02.09

Revised 2026.02.20

Accepted 2026.02.21

Published 2026.03.31